

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11120103 A

(43) Date of publication of application: 30.04.99

(51) Int. Cl

G06F 13/00**G06F 12/00****H04L 12/24****H04L 12/26**

(21) Application number: 09287100

(22) Date of filing: 20.10.97

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(72) Inventor: TAKIMOTO MINORU

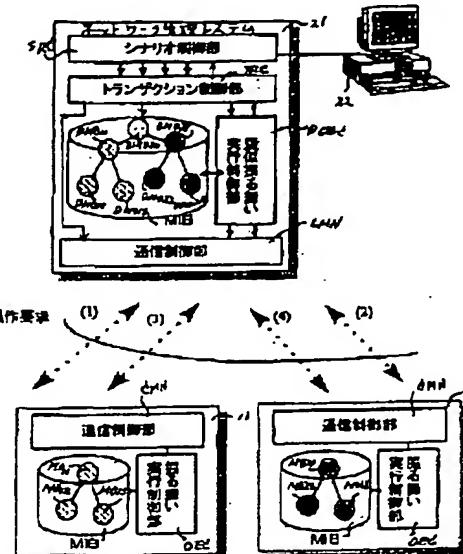
(54) NETWORK MANAGEMENT SYSTEM BY
MANAGEMENT OBJECT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To respond to a request in a short time when there is the request for network information or network management.

SOLUTION: A duplicate (duplicate management object DMO) of a management object MO which is produced to manage the state of each network resource and is managed in communication device management systems 11 and 12 is stored in a management information database part MIB of a network management system 21. The system 21 performs simulation by using the object DMO and answers the simulation conduct result to a request source before sending a series of operational instructions for the object MO that is produced by a request from a service management system to the systems 11 and 12.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-120103

(43) 公開日 平成11年(1999)4月30日

(51) Int. C1. 6
G 06 F 13/00 3 5 1
12/00 5 4 5
H 04 L 12/24
12/26

F I
G 06 F 13/00 3 5 1 M
12/00 5 4 5 A
H 04 L 11/08

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-287100

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1
号

(22) 出願日 平成9年(1997)10月20日

(72) 発明者 潤本 稔
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1
号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 斎藤 千幹

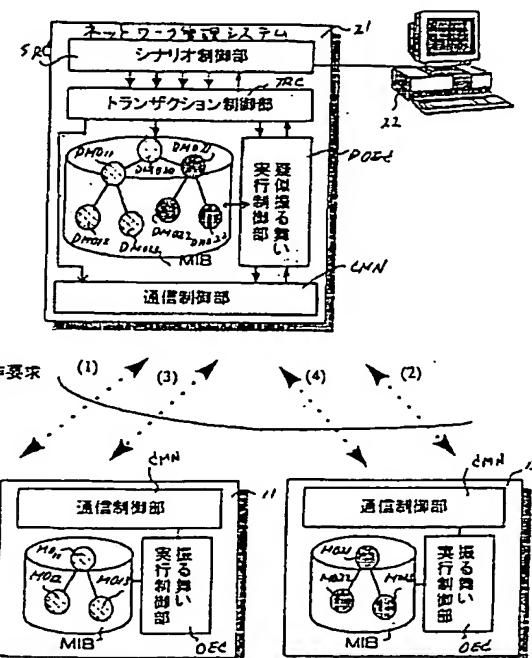
(54) 【発明の名称】管理オブジェクトによるネットワーク管理システム

(57) 【要約】

【課題】 ネットワーク情報あるいはネットワーク管理のための要求があった時、短時間で該要求に対して応答できるようにする。

【解決手段】 各ネットワーク資源の状態を管理するために生成され、通信装置管理システム11, 12において管理される管理オブジェクトMOの複製（複製管理オブジェクトDMO）をネットワーク管理システム21の管理情報データベース部MIBに格納する。ネットワーク管理システム21は、サービス管理システムからの要求により生成した管理オブジェクトMOに対する一連の操作指示を通信装置管理システム11, 12に送信する前に、複製管理オブジェクトDMOを用いて疑似し、その疑似振る舞い結果を要求元に応答する。

本発明の第1実施例構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1つまたは複数の通信装置にそれぞれ接続された1つまたは複数の通信装置管理システムに接続され、これら通信装置管理システムを介してネットワークの管理を行うネットワーク管理システムにおいて、ネットワークを構成する各ネットワーク資源の状態を管理するために生成され、通信装置管理システムにおいて管理される管理オブジェクトの複製（複製管理オブジェクト）を格納する管理情報データベース部と、各通信装置管理システムで実行される管理オブジェクトの振る舞いを前記管理情報データベース部に格納されている複製管理オブジェクトの振る舞いとして疑似する疑似振る舞い実行制御部と、複数の通信装置管理システムにおいて管理される複数の管理オブジェクトに対する一連の操作指示を前記疑似振る舞い実行制御部へ渡し、全ての操作指示に対する疑似振る舞いが正常終了した場合に前記管理情報データベースにその変更内容を反映し、そのうち1つでも異常終了する操作指示がある場合には、全ての管理オブジェクトに対する変更内容を廃棄して管理情報データベースに反映しない制御を行なうトランザクション制御部と、各通信装置管理システムに対する一連の操作指示を前記疑似振る舞い実行制御が全て正常終了するまで遅延させる通信制御部、を具備することを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項2】 ネットワーク管理システムと通信装置管理システムは、マネージャとエージェントの関係を持ち、所定の通信プロトコルを用いて、ネットワーク管理システムと各通信装置管理システム間で通信を行なってネットワークの管理を行うことを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

【請求項3】 前記通信装置管理システムが保持している管理オブジェクトの属性情報と、ネットワーク管理システムが保持している複製管理オブジェクトの属性情報とを一致させる情報同期手段、を具備することを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

【請求項4】 ユーザインターフェース装置とネットワーク管理システム間のインターフェースを司るユーザインターフェース制御部を具備し、ユーザインターフェース装置からユーザインターフェース制御部を介してネットワーク管理システムに対しネットワーク情報あるいはネットワーク管理のための要求が入力された時、前記トランザクション制御部は該要求を実現するために必要とする複数の操作指示を一連のシナリオとして扱って前記疑似振る舞い実行制御部へ渡し、疑似振る舞い実行制御部は、シナリオ内の各操作指示に対する管理オブジェクトの振る舞いを前記管理情報データベース部に格納されている複製管理オブジェクトに対する振る舞いとして疑似し、該疑似振る舞いの結果をト

ランザクション制御部を介してユーザ・インターフェース制御部に入力し、

ネットワーク管理システムが通信装置管理システムへ操作指示を送信する前に、ユーザインターフェース制御部は入力された処理結果に基づいてユーザインターフェース装置に操作応答通知を行うことを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

【請求項5】 サービスマネジメントシステムとネットワーク管理システム間の通信制御を行なう通信制御部を具備し、

10 サービスマネジメントシステムから該通信制御部を介してネットワーク管理システムに対しネットワーク情報あるいはネットワーク管理のための要求が入力された時、前記トランザクション制御部は、該要求を実現するために必要とする複数の操作指示を一連のシナリオとして扱って前記疑似振る舞い実行制御部へ渡し、

疑似振る舞い実行制御部は、シナリオ内の各操作指示に対する管理オブジェクトの振る舞いを前記管理情報データベース部に格納されている複製管理オブジェクトに対する振る舞いとして疑似し、該疑似振る舞いの結果をト

20 ランザクション制御部を介して通信制御部に入力し、ネットワーク管理システムが通信装置管理システムへ操作指示を送信する前に、通信制御部は入力された処理結果をサービスマネジメントシステムに操作応答通知を行なうことを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

【請求項6】 管理オブジェクト毎に待ち行列を備え、通信装置管理システムに操作指示を送信する場合、該操作指示をその操作対象である管理オブジェクトの待ち行列にキューイングし、待ち行列の先頭から順次操作指示を通信装置管理システムに送信し、通信装置管理システムからの応答通知受信により対象操作指示を待ち行列よりデキューし、管理オブジェクトに対する操作指示送信と応答通知受信の状態を管理する操作指示キュー管理部、を具備することを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

【請求項7】 通信装置管理システム毎にあるいは管理オブジェクト毎にあるいは各管理オブジェクトに対する特定の操作指示毎に操作応答受信待ちの状態となっているキューの数に対する閾値を管理するキュー閾値管理部を具備し、

40 トランザクション制御部はキュー数が閾値を超えた場合、複製管理オブジェクトを用いた疑似振る舞いの実行を拒絶することを特徴とする請求項6記載のネットワーク管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は多数／多種類の通信装置を通信装置管理システムを介して管理オブジェクトを用いて管理するネットワーク管理システムに係わり、特に、1つまたは複数の通信装置にそれぞれ接続された

50 1つまたは複数の通信装置管理システムに接続され、こ

これら通信装置管理システムを介してネットワークの管理を行うネットワーク管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】多数／多種類の通信装置(Network Element)を通信装置管理システム(Network Element Management System)を介して管理オブジェクトを用いて管理するネットワーク管理システム(Network Management System)がある。従来、かかるネットワーク管理システムは、ISOで規定されたマネージャ・エージェント・アーキテクチャを備え、所定の管理プロトコル、例えばCMIP(Common Management Information Protocol)を用いて通信装置管理システム内の管理オブジェクトに対して操作指示を送信しながら、通信装置あるいはネットワークを管理している。

【0003】図7はシステム管理モデルの説明図であり、従来のマネージャ・エージェント・アーキテクチャとCMIP及び管理オブジェクトMO(Management Object)との関係、すなわちシステム管理モデルを示すものである。マネージャMは、エージェントA内の管理情報データベース部MIB(Management Information Base)で管理されている管理オブジェクトMOを操作する。詳細には、管理オブジェクトMOは、管理対象の回線や多重化装置、仮想的な通信路など、ネットワークを構成するネットワーク資源RSCをオブジェクト指向テクニックを用いてモデル化したものであり、そのネットワーク資源RSCの持つさまざまな状態変数を管理オブジェクトMOが持つ属性と呼ぶ。ネットワーク管理とは、これらの管理オブジェクトMOを操作することであり、操作には

- ①管理オブジェクトMOの作成(M-CREATE)、
- ②管理オブジェクトMOの削除(M-DELETE)、
- ③管理オブジェクトMOの属性を読み出し(属性取得)(M-GET)、
- ④管理オブジェクトMOの属性設定、変更(M-SET)、
- ⑤管理オブジェクトMOの持つ機能の実行(M-ACTION)、
- ⑥管理オブジェクトMOからのイベント通知の受信(M-EVENT-REPORT)

がある。

【0004】マネージャMは、ネットワーク管理を行う主体的な役割を果たす機構であるが、管理オブジェクトMOに直接操作は行わず、エージェントAが管理オブジェクトMOを操作する。このため、マネージャMは管理プロトコルCMIPを用いて、操作指示をエージェントAに送ることにより、ネットワークを間接的に操作して管理を行う。この管理操作は、1つの管理操作で同時に複数の管理オブジェクトMOをその操作対象とすることが可能である。図8はネットワーク管理における基本的なネットワーク階層の概念を示す説明図である。ITU-T M.3000シリーズで規定されているTMN(Telecommunication Management Network)ではネットワーク管理機能

を、(1)通信装置管理階層EML、(2)ネットワーク管理階層NML、(3)サービス管理階層SML、(4)ビジネス管理階層BML(図示せず)の4つの階層に分類し、その役割を明確化している。

【0005】通信装置管理システム(EML-OS)11, 12は1つまたは複数の通信装置(NE)1～4にそれぞれ接続され、管理モジュールMOを操作して各通信装置を管理する。ネットワーク管理システム(NML-OS)21は1つまたは複数の通信装置管理システム11, 12に接続され、これら通信装置管理システムを介してネットワーク全体の通信装置の管理を行う。すなわち、ネットワーク管理システム21は、(1)通信装置を管理する通信装置管理システム11, 12と、(2)通信装置管理システムの各管理ドメイン(通信装置)の情報に加え、(3)各ドメイン間を結ぶ通信バスなどのネットワーク情報も管理する。サービス管理システム(SML-OS)31はネットワーク管理システム21に接続され、ユーザインターフェース装置(ユーザ端末)32からの指示に従って、ネットワーク管理システム21に所定のネットワーク情報を要求し、そのネットワーク情報を受信して出力する。又、ユーザ端末22は直接ネットワーク管理システム21に所定のネットワーク情報を要求し、その情報を受信してディスプレイ装置に表示し、あるいは、プリンタで印刷出力する。

【0006】図9はシステム間の関係説明図であり、図8に示した各システム間の関係を図7のマネージャ・エージェント・アーキテクチャを考慮して示すものであり、Mはマネージャ、Aはエージェント、MOは管理オブジェクト、APLはアプリケーション、MIBは管理情報データベースである。上位階層と下位階層はマネージャM・エージェントAの関係を備え、管理プロトコルCMIPを介して通信が行われる。ネットワーク管理システム21は、各通信装置ドメインを結ぶネットワーク情報を管理するための管理オブジェクトMOを管理情報データベースMIBに格納し、サービス管理システム31に対してネットワーク情報を提供するエージェントAとして機能する。又、ネットワーク管理システム21は、通信装置管理システム11, 12に対してマネージャMとして振る舞い、通信装置管理システム11, 12のエージェント機能を介してその管理情報データベースMIBに格納された管理オブジェクトMO(各通信装置をモデル化したもの)を操作してネットワーク管理を行う。また、ネットワーク管理システム21は、ユーザ・インターフェース機能を通してネットワーク情報の操作指示を可能とする。

【0007】通信装置管理システム11, 12は、自分に接続された通信装置、これら通信装置間を結ぶ回線等のネットワーク情報を管理するための管理オブジェクトMOを管理情報データベースMIBに格納し、上位のネットワーク管理システム21に対してネットワーク情報

を提供するエージェントAとして機能する。又、通信装置管理システム11, 12は、通信装置1, 2, ...に対してマネージャMとして振る舞い、通信装置1, 2, ...のエージェント機能を介してその管理情報データベースMIBに格納された管理オブジェクトMOを操作して指示された範囲のネットワーク管理を行う。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図10は従来のネットワーク管理の課題説明図である。通信装置管理システム11, 12において、CMNは通信制御部であり、上位装置であるネットワーク管理システム21との通信制御を実行するもの、MIBは管理オブジェクトMOを格納する管理情報データベース、OECは所定の管理オブジェクトMOを操作する振る舞い実行制御部であり、(1)ネットワーク管理システム21からの操作指示に従って管理オブジェクトMOを操作し、あるいは、(2)自立的に管理オブジェクトMOを操作してネットワーク管理を行う。ネットワーク管理システム21において、SRCはシナリオ制御部であり、ユーザ端末22あるいはサービス管理システム31からネットワーク情報あるいはネットワーク管理のための要求が入力された時、該要求を実現するために必要とする複数の操作指示を一連のシナリオとして出力するもの、CMNは通信制御部であり、下位装置である複数の通信装置管理システム11, 12との通信制御を実行するものである。

【0009】サービス管理システム31あるいはユーザ端末22からの要求により、ネットワーク管理システム21はネットワーク情報の変更処理を実行する場合がある。かかるネットワーク情報の変更処理が要求されると、ネットワーク管理システム21は、複数の通信装置管理システムに対して複数の管理オブジェクトの操作指示を送信する必要がある。このため、ネットワーク管理システム21はこれら複数の管理オブジェクトの操作指示を1つのシナリオとして扱い、各通信装置管理システムに対して操作指示の送信を順番に繰り返すと共に、各操作指示に対する応答結果を確認することによりネットワーク情報の変更処理を実行する。しかし、シナリオの途中の操作指示が失敗すると、すなわち、操作応答が何らかの原因でエラーとなると、サービス管理システム31あるいはユーザ端末22に対して、ネットワーク情報変更処理の実行が異常終了した旨の通知をしなければならない。又、各管理オブジェクトの属性値を、変更する以前の値に戻す処理が必要となる(切り戻し処理)。切り戻し処理は、(1)属性値の設定処理(M-SET)に先立つて該属性値の取得処理(M-GRT)を行い、(2)現状の属性値を保存した状態で属性値の設定処理を行い、(3)属性値を変更以前の値に戻す必要が生じれば保存してある属性値の設定処理を行うことにより実現される。

【0010】上記従来のネットワーク管理では、ネットワーク管理システム21と通信装置管理システム11,

12間の送信/応答の回数が増え、しかも、切り戻しのための前処理が必要になるため、サービス管理システム31及びユーザ端末22に対する応答時間が長くなる問題がある。また、ネットワーク管理システム21のプログラムは必ずしも管理オブジェクトMOが持つ機能の実行を取り消せるように常に定義されているわけではなく、それを行うために該プログラムのロジックが複雑化する問題がある。

【0011】以上から本発明の目的は、上位のサービス

10 管理システムあるいはユーザ端末等からネットワーク管理要求があった時、短時間で該ネットワーク管理要求に対して応答が可能なネットワーク管理システムを提供することである。本発明の別の目的は、一連のシナリオの途中の操作指示が失敗した場合でも切り戻し処理を不要にでき、これにより、ネットワーク管理システムのプログラムのロジックを単純化し、かつ、通信装置、通信装置管理システム、及びネットワーク全体に対する負荷を軽減することである。本発明の別の目的は、ネットワーク管理システム内の複製管理オブジェクトの属性値と通信装置管理システム内の管理オブジェクトの属性値との整合性を高め、短時間で上位のサービス管理システムあるいはユーザ端末等に正確な応答ができるようにすることである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

(a) 上位概念の解決手段

上記課題は本発明によれば、(1)ネットワークを構成する各ネットワーク資源の状態を管理するために生成され、通信装置管理システムにおいて管理される管理オブジェクトの複製(複製管理オブジェクト)を格納する管理情報データベース部と、(2)各通信装置管理システムで実行される管理オブジェクトの振る舞いを前記管理情報データベース部に格納されている複製管理オブジェクトの振る舞いとして疑似する疑似振る舞い実行制御部と、(3)複数の通信装置管理システムにおいて管理される複数の管理オブジェクトに対する一連の操作指示を前記疑似振る舞い実行制御部へ渡し、全ての操作指示に対する疑似振る舞いが正常終了した場合に前記管理情報データベースにその変更内容を反映し、そのうち1つでも異常終了する操作指示がある場合には、全ての管理オブジェクトに対する変更内容を廃棄して管理情報データベースに反映しない制御を行うトランザクション制御部と、(4)各通信装置管理システムに対する一連の操作指示を前記疑似振る舞い実行制御が全て正常終了するまで遅延させる通信制御部、を具備したネットワーク管理システムにより達成される。

【0013】以上のようにすれば、複製管理オブジェクトをネットワーク管理システムに保持し、複数の管理オブジェクトに対する一連の操作指示を複製管理オブジェクトを用いてネットワーク管理システム上で疑似できる

ため、上位のサービス管理システムあるいはユーザ端末等からネットワーク管理要求があった時、複製管理オブジェクトを用いた疑似結果を直ちに通知することにより短時間で該ネットワーク管理要求に対する応答ができる。又、複製管理オブジェクトを用いた疑似処理が正常終了してから各通信装置管理システムに対して一連の操作指示を送信するようにしたから、通信装置管理システムにおける管理オブジェクトに対する操作指示を失敗しないようにできる(異常終了しないようにできる)。これにより、切り戻し処理を不要にでき、又、ネットワーク管理システムのプログラムのロジックを単純化でき、更には、通信装置、通信装置管理システム、及びネットワーク全体に対する負荷を軽減することができる。

【0014】(b) 短時間応答のための第1の解決手段
 (1) ユーザインターフェース装置とネットワーク管理システム間のインターフェースを司るユーザインターフェース制御部を設け、(2) ユーザインターフェース装置からユーザインターフェース制御部を介してネットワーク管理システムに対しネットワーク情報あるいはネットワーク管理のための要求が入力された時、トランザクション制御部は、該要求を実現するために必要とする複数の操作指示を一連のシナリオとして扱って疑似振る舞い実行制御部へ渡し、(3) 疑似振る舞い実行制御部は、シナリオ内の各操作指示に対する管理オブジェクトの振る舞いを管理情報データベース部に格納されている複製管理オブジェクトを用いて疑似し、疑似振る舞いの処理結果をトランザクション制御部を介してユーザ・インターフェース制御部に入力し、(4) ネットワーク管理システムが通信装置管理システムへ操作指示を送信する前に、ユーザインターフェース制御部は入力された処理結果に基づいてユーザインターフェース装置に操作応答通知を行う。

【0015】(c) 短時間応答のための第2の解決手段
 (1) サービス管理システムとネットワーク管理システム間の通信制御を行う通信制御部を設け、(2) サービス管理システムから該通信制御部を介してネットワーク管理システムに対しネットワーク情報あるいはネットワーク管理のための要求が入力された時、トランザクション制御部は、該要求を実現するために必要とする複数の操作指示を一連のシナリオとして扱って疑似振る舞い実行制御部へ渡し、(3) 疑似振る舞い実行制御部は、シナリオ内の各操作指示に対する管理オブジェクトの振る舞いを管理情報データベース部に格納されている複製管理オブジェクトを用いて疑似し、(4) 疑似振る舞いの処理結果をトランザクション制御部を介して通信制御部に入力し、(5) ネットワーク管理システムが通信装置管理システムへ操作指示を送信する前に、通信制御部は入力された処理結果をサービス管理システムに操作応答通知を行う。

【0016】(d) 情報同期のための解決手段

切り戻し処理を不要にすると共に、正確な応答通知をす

るために、ネットワーク管理システムが保持する複製管理オブジェクトの属性を通信装置管理システムが管理する管理オブジェクトの属性と一致(同期)させる必要がある。そこで、通信装置管理システムが保持している管理オブジェクトの属性情報と、ネットワーク管理システムが保持している複製管理オブジェクトの属性情報を一致させる情報同期手段をネットワーク管理システムに設ける。この情報同期手段は、具体的は、(1) 通信装置管理システムからの通知により受動的に情報同期を行う手段と、(2) 情報同期が必要になった場合に通信装置管理システムから必要となる管理オブジェクトの属性情報を取得し、能動的に情報同期を行う手段と、(3) 通信装置管理システムの能力及び管理オブジェクトの特性に応じて所定の同期手段を選択して情報同期を行う同期手段選択手段を備える。

【0017】(e) 整合性を高める解決手段
 ネットワーク管理システムが保持する複製管理オブジェクトの属性と通信装置管理システムが管理する管理オブジェクトの属性を一致(整合)するためには、複製管理オブジェクトと管理オブジェクトに対して同一の順序で同一の操作を行わせると共に、複製管理オブジェクトと管理オブジェクトに対する操作の間隔を短くすることである。上記順序性の要求を実現するために操作指示キュー管理部を設ける。操作指示キュー管理部は、(1) 管理オブジェクト毎に待ち行列を備え、通信装置管理システムに操作指示を送信する場合、該操作指示をその操作対象である管理オブジェクトの待ち行列にキューリングし、待ち行列の先頭から順次操作指示を通信装置管理システムに送信し、該通信装置管理システムからの応答通知受信により待ち行列よりデキューし、管理オブジェクトに対する操作指示送信と応答通知受信の状態を管理する。

【0018】又、上記短時間間隔の要求を実現するために、(1) キュー閾値管理部を設け、(2) このキュー閾値管理部により、通信装置管理システム毎にあるいは管理オブジェクト毎にあるいは各管理オブジェクトに対する特定の操作指示毎に操作応答受信待ちの状態となっているキュー数に対する閾値を管理し、(3) トランザクション制御部はキュー数が閾値を超えた場合、複製管理オブジェクトに基づいた疑似振る舞いの実行を拒絶する。

【0019】

【発明の実施の形態】

(a) 第1実施例

図1は本発明の第1実施例であるネットワーク管理システムの構成図であり、11、12は通信装置管理システム、21はネットワーク管理システム、22はネットワーク管理システムに接続されたユーザ端末(ユーザインターフェース装置)である。図1では通信装置やサービス管理システムは示していないが、全体のシステムは、図8に示すネットワーク階層を有し、図9に示すよう上位階層と下位階層はマネージャ・エージェントの関係を備

え、通信プロトコルCMIPを介して通信が行われる。すなわち、ネットワーク管理システム11、12は、マネージャMとエージェントAの関係を持ち、通信プロトコルCMIPを用いて通信を行って通信装置の管理を行う。

【0020】通信装置管理システム11、12において、CMNは通信制御部、MIBは管理情報データベース、OECは所定の管理オブジェクトを操作する振る舞い実行制御部である。通信制御部CMNは上位装置であるネットワーク管理システム21との通信制御を実行する。管理情報データベースMIBは、ネットワークを構成する各ネットワーク資源（通信装置、回線等）の状態を管理するために生成された管理オブジェクトMO₁₁～MO₁₃、MO₂₁～MO₂₃を格納する。振る舞い実行制御部OECは所定の管理オブジェクトMO₁₁～MO₁₃、MO₂₁～MO₂₃を操作するもので、(1) ネットワーク管理システム21からの操作指示に従って管理オブジェクトMO₁₁～MO₁₃、MO₂₁～MO₂₃を操作し、あるいは、(2) 自立的に管理オブジェクトMO₁₁～MO₁₃、MO₂₁～MO₂₃を操作してネットワーク管理を行う。

【0021】ネットワーク管理システム21において、SRCはシナリオ制御部、MIBは管理情報データベース部、DOECは疑似振る舞い実行制御部、TRCはトランザクション制御部、CMNは通信制御部である。シナリオ制御部SRCは、ユーザ端末22あるいはサービス管理システム（図示せず）からネットワーク管理要求が入力された時、該管理要求が必要とする複数の管理オブジェクトに対する複数の操作指示を一連のシナリオとして出力する。管理情報データベース部MIBは、通信装置管理システム11、12において管理される管理オブジェクトMO₁₁～MO₁₃、MO₂₁～MO₂₃の複製（複製管理オブジェクトDMO₁₁～DMO₂₃）等を格納する。疑似振る舞い実行制御部DOECは、各通信装置管理システム11、12で実行される管理オブジェクトMOに対する操作（振る舞い）を管理情報データベース部MIBに格納されている複製管理オブジェクトDMOに対する操作として疑似実行し、疑似振る舞いの実行結果をトランザクション制御部TRCに通知する。

【0022】トランザクション制御部TRCは、(1) シナリオ制御部SRCから出力される複数の操作指示を一連のシナリオとして関連付けて疑似振る舞い実行制御部DOECへ渡し、(2) シナリオ全ての操作指示に対する疑似振る舞いが正常終了した場合に初めて管理情報データベースMIBにその変更内容を反映し、(3) そのうち1つでも異常終了する操作指示がある場合には、全ての管理オブジェクトに対する変更内容を廃棄して管理情報データベースMIBに反映しない制御を行う。通信制御部CMNは、下位の通信装置管理システム11、12の通信制御部との間で通信をするもので、各通信装置管理システム11、12に対する一連の操作指示を疑似振る

舞い実行制御が全て正常終了するまで遅延させる機能を有している。

【0023】サービス管理システム（図示せず）あるいはユーザ端末22からネットワーク情報あるいはネットワーク管理のための要求があると、シナリオ制御部21は該要求を実行するために必要とする複数の操作指示を一連のシナリオとして作成し、操作指示を順次トランザクション制御部TRCに入力する。トランザクション制御部TRCは、シナリオ制御部SRCより入力された操作指示をトランザクションログとして記憶すると共に、該操作指示（複数の通信装置管理システム11、12において管理される複数の管理オブジェクトMO_{ij}に対する操作指示）を疑似振る舞い実行制御部DOECへ渡す。疑似振る舞い実行制御部DOECは入力された操作指示に基づいて複製管理オブジェクトDMO_{ij}に対して所定の操作を施し、管理オブジェクトMO_{ij}に対する振る舞いを疑似し、疑似振る舞いの結果をトランザクション制御部TRCに通知する。トランザクション制御部TRCは該結果をシナリオ制御部SRCに通知し、これにより、シナリオ制御部は次の操作指示をトランザクション制御部TRCに入力する。

【0024】以後、疑似振る舞い実行制御部DOECは、順次トランザクション制御部TRCを介してシナリオ制御部SRCより入力される操作指示に基づいて疑似振る舞い処理を継続し、処理結果をトランザクション制御部TRCに通知する。シナリオ全ての操作指示が正常終了すれば、シナリオ制御部SRCは複製管理オブジェクトDMO_{ij}に対する疑似振る舞い結果を管理オブジェクトMO_{ij}に対する処理結果としてサービス管理システムあるいはユーザ端末22に送信する。又、シナリオ制御部SRCはトランザクション制御部TRCに処理結果の管理情報データベースMIBへの反映（保存）を指示する。

【0025】トランザクション制御部TRCは該指示により管理情報データベースMIBにその変更内容を反映し、かかる後、通信制御部CMNに所定の操作指示を通信装置管理システム11、12に送信するよう指令する。すなわち、トランザクション制御部TRCはトランザクションログを参照し、属性値が変更される操作指示のみを通信装置管理システム11、12に送信するよう通信制御部CMNに指令する。通信制御部CMNは指示された操作指示(1)～(4)を通信装置管理システム11、12にそれぞれ送信する。これにより、初めて通信装置管理システム11、12は指示された操作指示に基づいて管理オブジェクトMO_{ij}に対して所定の操作処理を行うことになる。この場合、複製管理オブジェクトDMO_{ij}において異常終了していないため、管理オブジェクトMO_{ij}に対する操作においても異常終了はしない。この結果、異常終了による切り戻し処理が不要になる。

【0026】以上は、シナリオの全操作指示に対して疑

似振る舞いが正常終了した場合であるが、いずれか1つの操作指示に対して異常終了すれば、疑似振る舞い実行制御部D O E Cはトランザクション制御部T R Cに異常終了を通知し、トランザクション制御部T R Cはシナリオ制御部S R Cに処理失敗を通知する。これにより、シナリオ制御部S R Cはトランザクション制御部T R Cに切り戻し指示(Rollback)を指示し、トランザクション制御部T R Cはそれまでの全ての複製管理オブジェクトに対する変更内容を廃棄して管理情報データベースM I Bに反映しない制御を行う。又、トランザクション制御部T R Cは操作指示を通信制御部CMNを介して通信装置管理システム1 1, 1 2に送信する制御は行わない。以上のように構成すれば、通信管理システム2 1は、管理オブジェクトMOijに対する操作指示を各通信装置管理システム1 1, 1 2に送信する前に、その一連の操作指示が正常終了することを複製管理オブジェクトDMOijを用いて予め検証することができ、これにより、通信装置管理システム1 1, 1 2に対する操作指示の異常終了が発生せず、異常終了による切り戻し処理を不要にできる。

【0027】図2は正常終了時のイベント・トレース図である。サービス管理システムあるいはユーザ端末2 2からネットワーク情報あるいはネットワーク管理のための要求があると、シナリオ制御部S R Cは該要求を実現するために必要な複数の操作指示を一連のシナリオとして作成し、トランザクション開始 Beginをトランザクション制御部T R Cに入力する。しかる後、トランザクション制御部T R Cは同様に管理情報データベースM I Bにトランザクション開始 Beginを入力する。ついで、シナリオ制御部S R Cは最初の操作指示(管理オブジェクトMOの属性取得指示 Get)をトランザクション制御部T R Cに入力し、トランザクション制御部T R Cは該操作指示 Getをトランザクションログとして記憶すると共に、疑似振る舞い実行制御部D O E Cへ渡す。疑似振る舞い実行制御部D O E Cは入力された操作指示(属性取得指示 Get)に基づいて所定の複製管理オブジェクトD M O i jの属性を取得し、Get応答をトランザクション制御部T R Cに入力し、トランザクション制御部T R Cは応答結果(Result)をシナリオ制御部S R Cに入力する。

【0028】シナリオ制御部S R CはGet応答結果を受信すると、次の操作指示(管理オブジェクトMOの属性設定指示 Set)をトランザクション制御部T R Cに入力し、トランザクション制御部T R Cは該操作指示 Setをトランザクションログとして記憶すると共に疑似振る舞い実行制御部D O E Cへ渡す。疑似振る舞い実行制御部D O E Cは入力された操作指示(属性設定指示 Set)に基づいて所定の複製管理オブジェクトD M O i jの属性を設定し、Set応答をトランザクション制御部T R Cに入力し、トランザクション制御部T R Cは応答結果(Resul

t)をシナリオ制御部S R Cに入力する。シナリオ制御部S R CはSet応答結果を受信すると、次の操作指示(管理オブジェクトMOに対する機能実行指示 Action)をトランザクション制御部T R Cに入力し、トランザクション制御部T R Cは該操作指示Actionをトランザクションログとして記憶すると共に疑似振る舞い実行制御部D O E Cへ渡す。疑似振る舞い実行制御部D O E Cは入力された操作指示Actionに基づいて所定の複製管理オブジェクトD M O i jに機能実行操作を施し、Action応答をトラン

10 ザクション制御部T R Cに入力し、トランザクション制御部T R Cは応答結果(Result)をシナリオ制御部S R Cに入力する。

【0029】以上によりシナリオ全ての操作指示が正常終了すれば、シナリオ制御部S R Cはトランザクション終了 Commitをトランザクション制御部T R Cに入力し、トランザクション制御部T R Cは同様にトランザクション終了 Commitを管理情報データベースM I Bに入力して管理情報データベースM I Bに操作処理結果を反映させる。ついで、トランザクション制御部T R Cはトランザクションログを参照し、属性値が変更される操作指示のみを通信装置管理システム1 1, 1 2に送信するよう通信制御部CMNに指令する。これにより、通信制御部CMNは指示された操作指示(Set及びAction)を通信装置管理システムに送信する。

【0030】図3は異常終了時のイベント・トレース図であり、管理オブジェクトMOに対する機能実行指示 Actionが異常終了した場合である。疑似振る舞い実行制御部D O E Cは機能実行指示 Actionに対する異常終了をトランザクション制御部T R Cに入力する。これにより、トランザクション制御部T R Cは異常終了結果(Result(NG))をシナリオ制御部S R Cに入力する。シナリオ制御部S R Cは異常終了結果(Result(NG))を受信すると、トランザクション終了Rollbackをトランザクション制御部T R Cに入力し、トランザクション制御部T R Cは同様にトランザクション終了Rollbackを管理情報データベースM I Bに入力する。このRollback指示により、管理情報データベースM I Bはそれまでの修正内容を保存することなく廃棄する。又、トランザクション制御部T R Cは通信装置管理システム1 1, 1 2への操作指示の送信は行わない。

【0031】(b) 第2実施例

図4は本発明の第2実施例のネットワーク管理システムの構成図であり、図1の第1実施例と同一部分には同一符号を付している。図中、1 1, 1 2は通信装置管理システム、2 1はネットワーク管理システム、2 2はネットワーク管理システムに接続されたユーザ端末、3 1はサービス管理システムである。ネットワーク管理システム2 1において、S R Cはシナリオ制御部、M I Bは管理情報データベース部、D O E Cは疑似振る舞い実行制御部、T R Cはトランザクション制御部、CMNは通信

制御部、UICはユーザ端末22とのインターフェースを司るユーザインタフェース制御部、SCMNはサービス管理システム31との間の通信制御を行う通信制御部である。

【0032】第2実施例は、ユーザ端末22あるいはサービス管理システム31よりネットワーク情報またはネットワーク管理のための要求があったとき、該要求に対する応答時間を短縮するものである。すなわち、ネットワーク管理システム21は複製管理オブジェクトを用いて疑似振る舞いを実行し、正常終了を待って、通信装置管理システム11、12に対する操作指示よりも前に、疑似振る舞い処理結果をユーザ端末22あるいはサービス管理システム31に応答通知をして応答時間を短縮する。又、異常終了した時は、通信装置管理システム11、12に操作指示を出さないで、直ちに、ユーザ端末22あるいはサービス管理システム31に対し異常応答を通知する。

【0033】・ユーザ端末から要求があった場合

ユーザ端末22からユーザインタフェース制御部UICを介してネットワーク管理システム21にネットワーク情報あるいはネットワーク管理のための要求が入力されると、シナリオ制御部SRC及びトランザクション制御部TRCは、該要求を実現するために必要な複数の操作指示を一連のシナリオとして扱って順次疑似振る舞い実行制御部DOECへ渡す。疑似振る舞い実行制御部DOECは、シナリオ内の各操作指示に基づく管理オブジェクトの振る舞いを、管理情報データベース部MIBに格納されている複製管理オブジェクトDOBを用いて疑似し、疑似振る舞いの結果をトランザクション制御部TRC、シナリオ制御部SRCを介してユーザ・インタフェース制御部UPCに入力する。ユーザインタフェース制御部UPCは入力された結果に基づいてユーザ端末22に応答通知を行う。

【0034】以上より、ネットワーク管理システム21が通信装置管理システム11、12へ操作指示を送信する前に、疑似振る舞い制御の結果を操作応答としてユーザ端末22に通知することができ、応答時間を短縮できる。すなわち、ネットワーク管理システム21内の複製管理オブジェクトDMOによる疑似振る舞い制御の結果を十分信頼できるものとすることで、ユーザ端末22に対する応答時間を短縮することができる。

【0035】・サービス管理システムから要求があった場合

以上は、ユーザ端末22から要求があった場合であるが、サービス管理システム31からネットワーク情報あるいはネットワーク管理のための要求を出すこともできる。サービス管理システム31から通信制御部SCMNを介してネットワーク情報あるいはネットワーク管理のための要求が入力されると、シナリオ制御部SRC及びトランザクション制御部TRCは、該要求を実現するた

めに必要な複数の操作指示を一連のシナリオとして扱って順次疑似振る舞い実行制御部DOECへ渡す。疑似振る舞い実行制御部DOECは、シナリオ内の各操作指示に基づく管理オブジェクトの振る舞いを、管理情報データベース部MIBに格納されている複製管理オブジェクトDOBを用いて疑似し、疑似振る舞いの処理結果をトランザクション制御部TRC、シナリオ制御部SRCを介して通信制御部SCMNに入力する。通信制御部SCMNは入力された処理結果に基づいてサービス管理システム31に応答通知を行う。

【0036】以上より、ネットワーク管理システム21が通信装置管理システム11、12へ操作指示を送信する前に、疑似振る舞い制御の結果を操作応答としてサービス管理システム31に通知することができ、応答時間を短縮できる。すなわち、ネットワーク管理システム21内の複製管理オブジェクトDMOによる疑似振る舞い制御の結果を十分信頼できるものとすることで、サービス管理システム31に対する応答時間を短縮することができる。

20 【0037】(c) 第3実施例

図5は本発明の第3実施例のネットワーク管理システムの構成図であり、図1の第1実施例と同一部分には同一符号を付している。ネットワーク管理システム21内における疑似振る舞いの信頼性を向上するためには、通信装置管理システム11、12における管理オブジェクトMOの属性値とネットワーク管理システム21における複製管理オブジェクトDMOの属性値を確実に整合（一致）させる必要がある。第3実施例は、かかる整合（一致）させるための情報同期手段を提供するものである。

30 すなわち、第3実施例において第1実施例と異なる点は、情報同期手段ISMを設け、この情報同期手段により、通信装置管理システム11、12が保持している管理オブジェクトMO_{ij}の属性情報とネットワーク管理システム21が保持している複製管理オブジェクトDMO_{ij}の属性情報を一致させるようにした点である。

【0038】管理オブジェクトMOと複製管理オブジェクトDMOを一致させるために、一般的にITU-T X.721で規定されるEvent Forwarding Discriminator(EFD)を使用する方法がある。Event Forwarding Discriminator

40 (EFD)は、エージェント（通信装置管理システム11、12）からマネージャ（ネットワーク管理システム21）に対して、管理オブジェクトの生成/削除、属性値の変更に関する情報を通知することが可能であり、情報同期手段ISMはこの情報を用いて管理オブジェクトMO_{ij}と複製管理オブジェクトDMO_{ij}の同期（整合）をとる。しかし、マルチベンダ環境におけるエージェント・システム内に、EFDを実装していないシステムも存在する。このため、別の方による情報同期についてもサポートしなければならない。さもなければ、ネットワーク管理システム21による疑似振る舞い実行の結果と実際に通

信装置管理システム11, 12で振る舞いを実行した結果に相違が現われる可能性が高くなる。

【0039】EFD以外の情報同期方法としては、(1)疑似振る舞いの実行前に、操作対象の管理オブジェクトの属性値をM-GETにより取得して属性値を一致させ、その後に疑似振る舞いの実行を行う方法や、(2)通信装置管理システムからのイベント通知により受動的に属性値を一致させる方法がある。以上より、情報同期手段ISMは、①通信装置管理システム11, 12からのイベント通知により受動的に情報同期を行う手段、②情報同期が必要になった場合に通信装置管理システム11, 12から必要となる管理オブジェクトMOの属性情報を取得し、能動的に情報同期を行う手段、③ITU-T X.721で規定されるEvent Forwarding Discriminator(EFD)を使用して情報同期を行う手段のうち、いずれかの手段を通信装置管理システムの能力及び管理オブジェクトの特性に応じて選択する機能、選択した手段により情報同期を実行する機能を具備する。

【0040】管理オブジェクトMOと複製管理オブジェクトDMOの間で、適当に情報同期が行われている環境では、疑似振る舞い制御が正常に終了すれば、実際に通信装置管理システム11, 12に対する操作指示が異常終了することはほとんどない。すなわち、異常終了は疑似振る舞いの制御中等において、通信装置のハードウェア障害の発生あるいは通信装置管理システムから的人為的な属性値の変更が起る場合のみとなる。この結果、通信装置管理システムが異常終了することはほとんどなく、通信装置管理システムに対する切り戻し処理が不要となる。

【0041】(d) 第4実施例

図6は本発明の第4実施例のネットワーク管理システムの構成図であり、図1の第1実施例と同一部分には同一符号を付している。ネットワーク管理システム21内における複製管理オブジェクトに対する疑似振る舞いの信頼性を向上するために、通信装置管理システム11, 12における管理オブジェクトMOの属性値とネットワーク管理システム21における複製管理オブジェクトDMOの属性値を確実に整合(一致)させることである。第4実施例は、かかる整合(一致)が崩れないようにするために第1実施例の構成に対して、操作指示の待ちキュー管理部QUCと待ちキュー閾値管理部QTCを追加している。

【0042】待ちキュー管理部QUCは、管理オブジェクト毎に待ち行列を備え、通信装置管理システム11, 12に操作指示を送信する場合、該操作指示をその操作対象である管理オブジェクトの待ち行列にキューイングし、待ち行列の先頭から操作指示を通信装置管理システム11, 12に送信し、また、通信装置管理システム11, 12からの応答通知受信により対象操作指示を待ち行列よりデキューし、管理オブジェクトMOに対する操

作指示の送信と応答通知の受信を管理する。キュー閾値管理部QTCは管理オブジェクトMO毎に待ち行列を形成している操作指示の数(キュー数)に対する閾値を管理し、トランザクション制御部TRCはキュー数が閾値を超えた場合、複製管理オブジェクトDMOに基づいた疑似振る舞いの実行を拒絶する。尚、待ちキュー管理部QUCは待ち行列を、通信装置管理システム11, 12毎にあるいは各管理オブジェクトに対する特定の操作指示毎に管理し、キュー閾値管理部QTCは各待ち行列のキュー数に対する閾値を管理し、トランザクション制御部TRCはキュー数が閾値を超えた場合、複製管理オブジェクトに基づいた疑似振る舞いの実行を拒絶するようになることができる。

【0043】以上のように待ち行列管理することにより、ネットワーク管理システム内の複製管理オブジェクトに対する疑似振る舞いと通信装置管理システムの管理オブジェクトに対する操作指示との順序性を保証することができ、管理オブジェクトとその複製管理オブジェクトの属性値の整合性を高めるができる。しかも、キュー数の閾値管理により、管理オブジェクトとその複製管理オブジェクトに対して短い時間内に同一操作を施すことができ、管理オブジェクトとその複製管理オブジェクトの属性値の整合性を高めるができる。以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

【0044】

【発明の効果】以上本発明によれば、複製管理オブジェクトをネットワーク管理システムに保持し、複数の管理オブジェクトに対する一連の操作指示を複製管理オブジェクトを用いてネットワーク管理システムにおいて疑似できる。このため、本発明によれば、上位のサービス管理システムあるいはユーザ端末等からネットワーク管理要求があった時、複製管理オブジェクトを用いた疑似振る舞いを実行し、その結果を直ちに通知でき、短時間でネットワーク管理要求に対する応答が可能になる。本発明によれば、複製管理オブジェクトを用いた疑似振る舞いが正常終了するのを検証してから各通信装置管理システムに対して一連の操作指示を送信するようにしたから、通信装置管理システムにおける管理オブジェクトに対する操作指示を失敗しないようにでき(異常終了しないようにでき)、これにより、切り戻し処理を不要にでき、又、ネットワーク管理システムのプログラムのロジックを単純化でき、更には、通信装置、通信装置管理システム、及びネットワーク全体に対する負荷を軽減することができる。

【0045】本発明によれば情報同期手段を設け、該情報同期手段により、通信装置管理システムの管理オブジェクトMOの属性値とネットワーク管理システムにおける複製管理オブジェクトDMOの属性値を整合(一致)

させるようにしたから、ネットワーク管理システム21内における疑似振る舞いの信頼性を向上することができる。本発明によれば、管理オブジェクトなどに対する操作指示の待ち行列を管理することにより、ネットワーク管理システム内の複製管理オブジェクトに対する疑似振る舞いと通信装置管理システムの管理オブジェクトに対する操作指示（振る舞い）との順序性を保証することができ、管理オブジェクトとその複製管理オブジェクトの属性値の整合性を高めるが、ネットワーク管理システム21内における疑似振る舞いの信頼性を向上することができる。しかも、本発明によればキー数の閾値管理により、管理オブジェクトとその複製管理オブジェクトに対して短い時間内に同一操作を施すことができ、これら管理オブジェクトとその複製管理オブジェクトの属性値の整合性を高めるができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例構成図である。

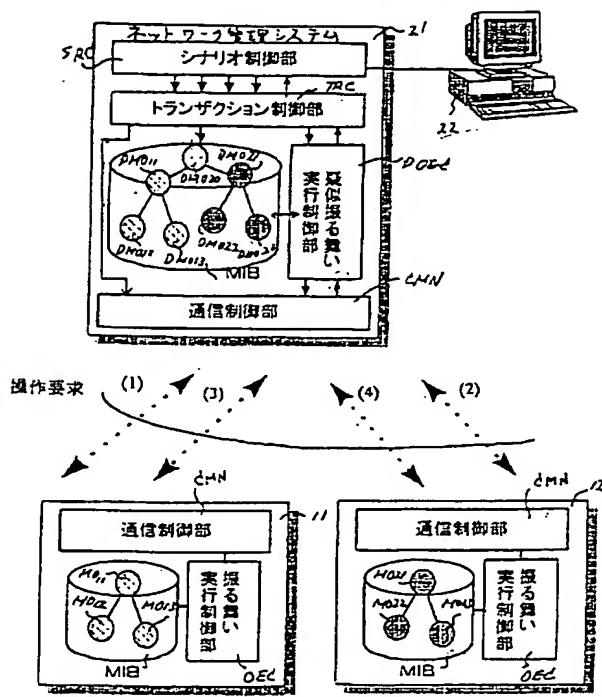
【図2】イベント・トレース図（正常終了時）である。

【図3】イベント・トレース図（異常終了時）である。

【図4】本発明の第2実施例構成図である。

【図1】

本発明の第1実施例構成図



【図5】本発明の第3実施例構成図である。

【図6】本発明の第4実施例構成図である。

【図7】システム管理モデルの説明図である。

【図8】ネットワーク階層の概念を示す説明図である。

【図9】システム間の関係説明図である。

【図10】従来システムの課題説明図である。

【符号の説明】

11, 12 · · 通信装置管理システム

21 · · ネットワーク管理システム

10 22 · · ユーザ端末

CMN · · 通信制御部

MIB · · 管理情報データベース

OEC · · 振る舞い実行制御部

MOij · · 管理オブジェクト

SRC · · シナリオ制御部

MIB · · 管理情報データベース部

DOEC · · 疑似振る舞い実行制御部

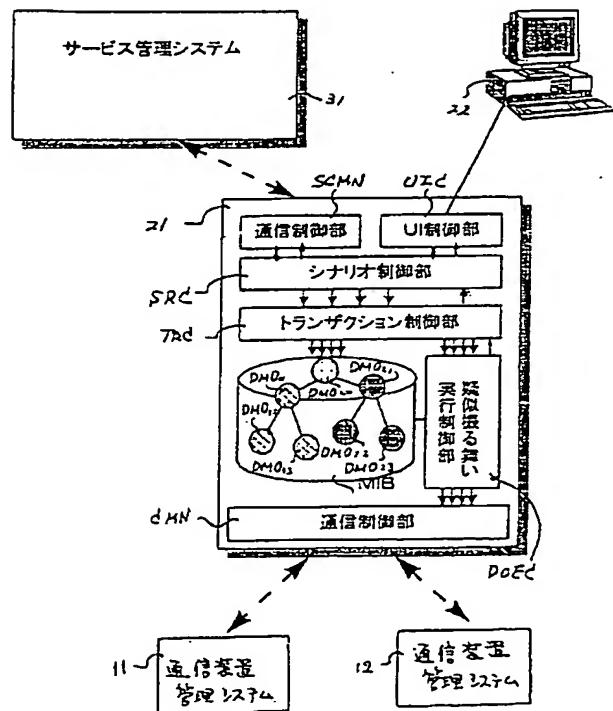
TRC · · トランザクション制御部

CMN · · 通信制御部

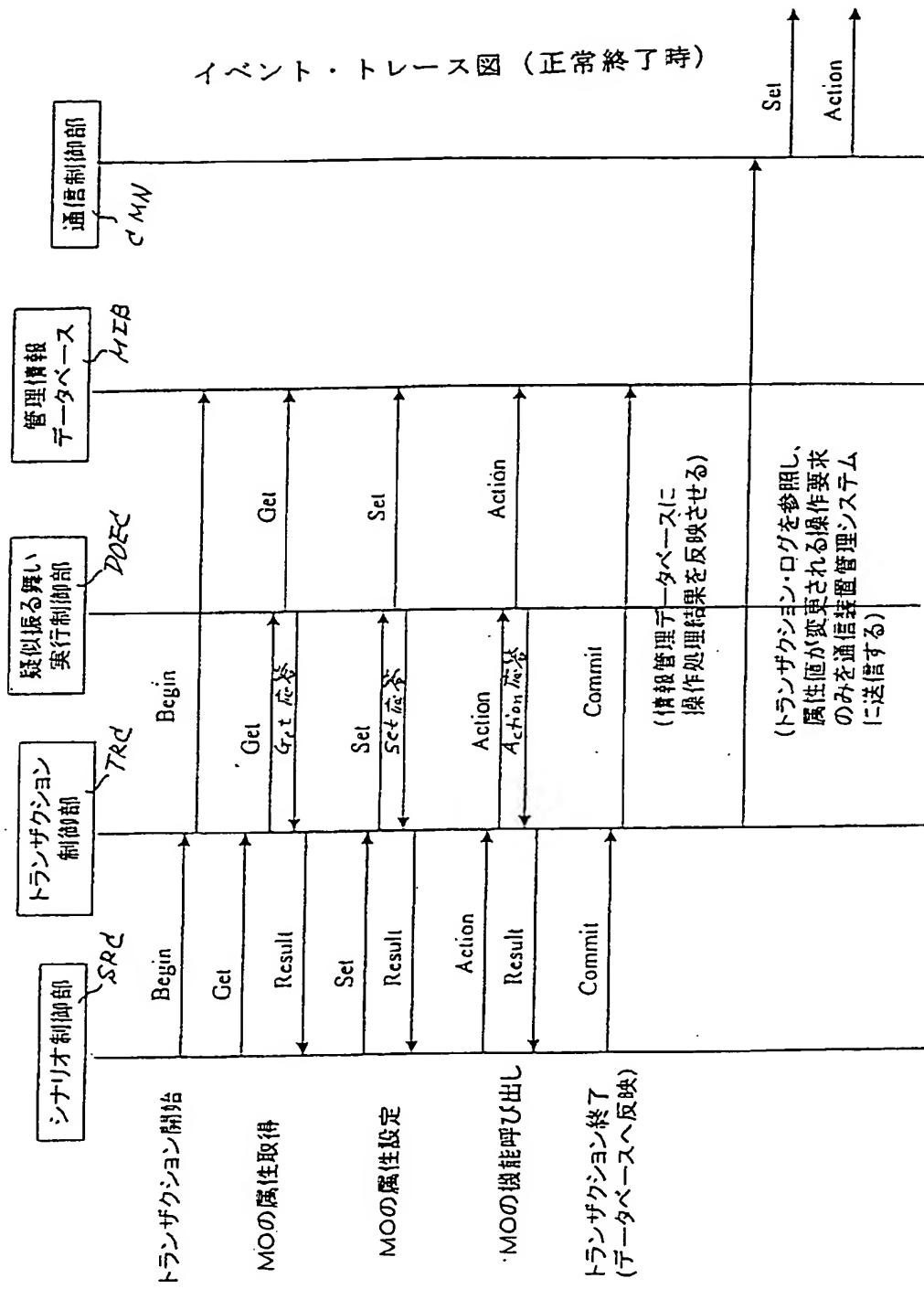
20 DMOij · · 複製管理オブジェクト

【図4】

本発明の第2実施例構成図

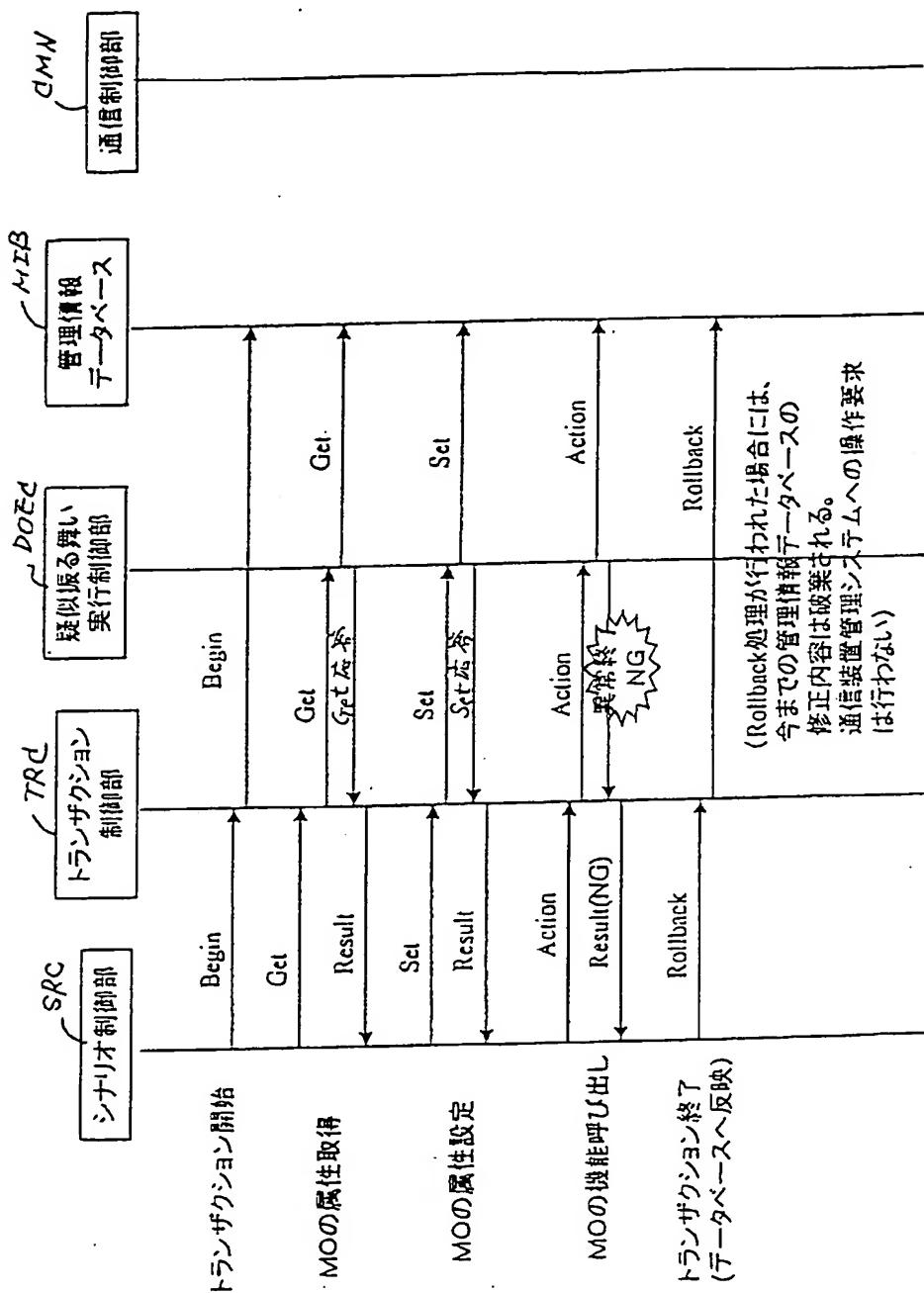


【図2】

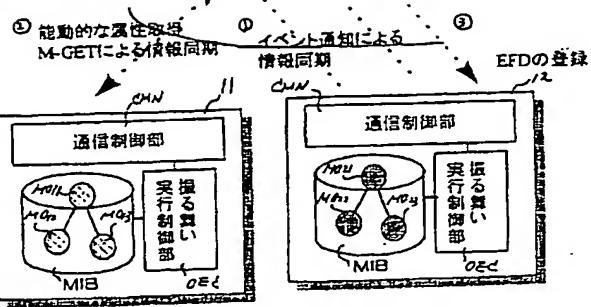
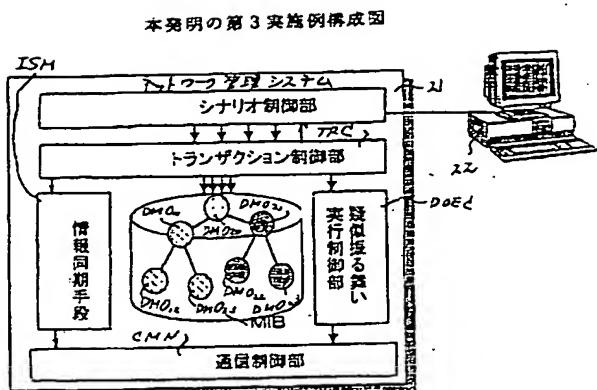


【図3】

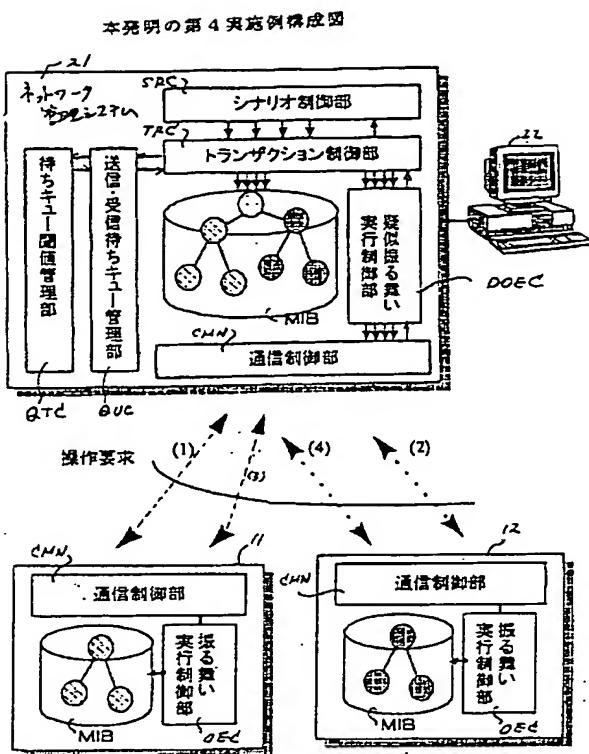
イベント・トレース図(異常終了時)



【図5】



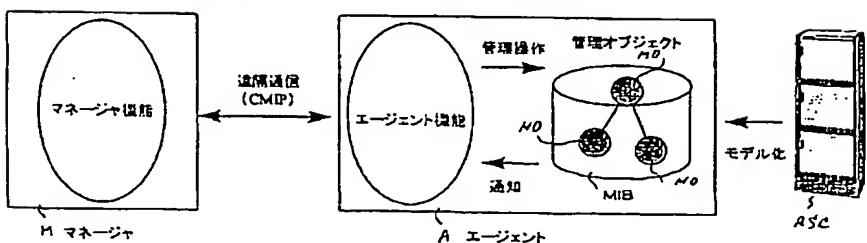
【図6】



【図7】

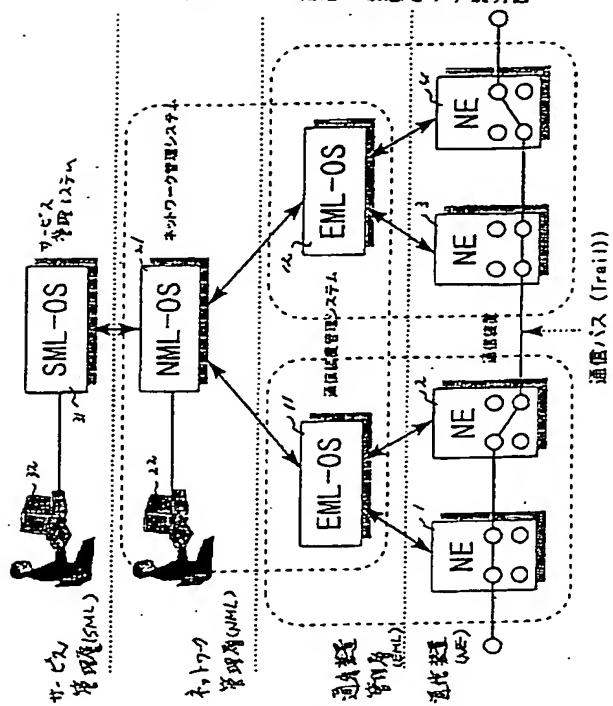
システム管理モデルの説明図

- ・生成(M-CREATE)
- ・削除(M-DELETE)
- ・属性取得(M-GET)
- ・属性変更(M-SET)
- ・管理オブジェクトに対する機能実行(M-ACTION)
- ・管理オブジェクトからイベント通知(M-EVENT-REPORT)



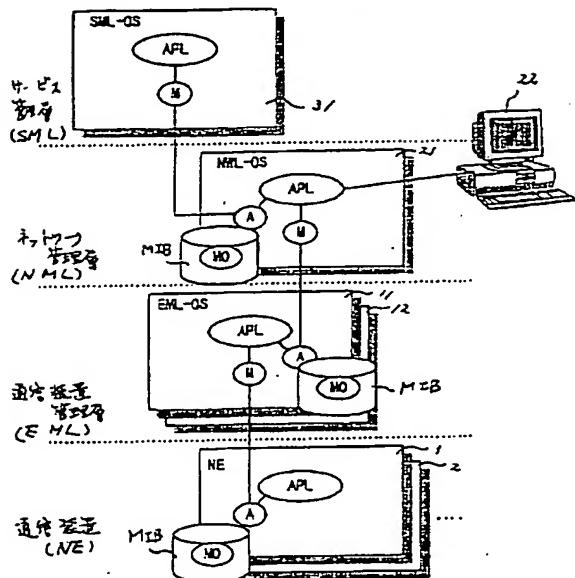
【図8】

ネットワーク階層の概念を示す説明図



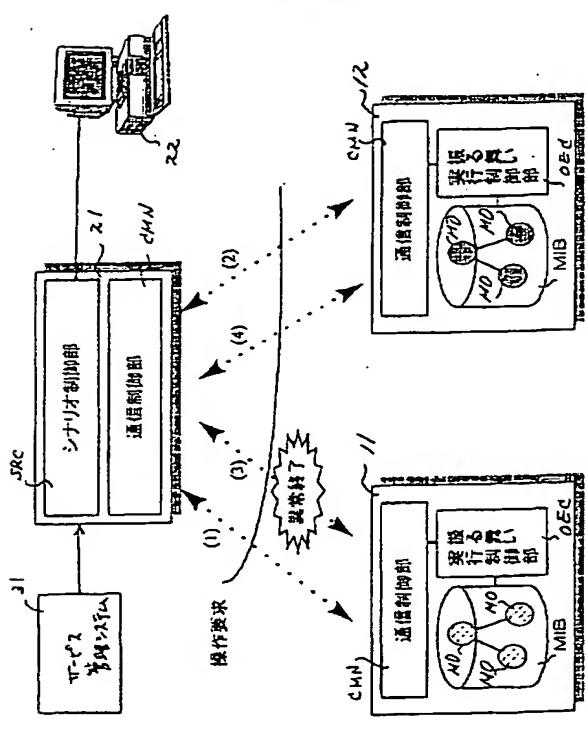
【図9】

システム間の関係説明図



【図10】

従来システムの課題説明図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.